

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 55 010.7

Anmeldetag: 25. November 2002

Anmelder/Inhaber: Behr GmbH & Co KG, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Wärmeübertragereinheit, insbesondere
für ein Kraftfahrzeug

IPC: F 28 D, F 28 F

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 10. Dezember 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

5

BEHR GmbH & Co.
Mauserstraße 3, 70469 Stuttgart

10

Wärmeübertragereinheit, insbesondere für ein Kraftfahrzeug

15

Die Erfindung betrifft eine Wärmeübertragereinheit, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit Rohren und Rippen für eine Übertragung von Wärme, und mit zumindest einem Seitenteil.

20

25

30

Eine derartige Wärmeübertragereinheit ist beispielsweise aus der DE 197 53 408 A1 der Anmelderin bekannt. Der dortige Wärmeübertrager umfaßt einen Rippen/Rohrblock mit einer Vielzahl von nach Art einer Netzstruktur miteinander verbundenen Rohren und Wellrippen. Um den Rippen/Rohrblock insbesondere während eines Fertigungsprozesses zu stabilisieren, ist er auf gegenüberliegenden Seiten von zwei Seitenteilen eingefaßt. Aus Festigkeitsgründen besitzt ein solches Seitenteil im Querschnitt ein in etwa U-förmiges Profil, wodurch gegenüber einem massiven Seitenteil eine große Materialersparnis erzielt wird. Das in etwa U-förmige Profil entsteht dabei durch Umformen von Randbereichen eines Blechbandes, dessen Breite sich aus der Summe der Längen der beiden Schenkel des U-Profiles und der Breite des Seitenteils ergibt. Die beiden U-Schenkel wirken dann quasi als Verstärkungsrippen, indem sie eine unerwünschte Verformung des Seitenteils behindern. Für eine verbesserte Verteilung von thermischen Spann-

gen während eines Betriebes des Wärmeübertragers weisen diese Verstärkungsrippen Dehnungsbereiche auf, die als faltenartige Sicken ausgebildet sind.

- 5 Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Wärmeübertragereinheit mit zumindest einem Seitenteil bereit zu stellen, bei der eine zusätzliche Materialersparnis realisierbar ist.

- 10 Diese Aufgabe wird durch eine Wärmeübertragereinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Gemäß Anspruch 1 besteht eine Wärmeübertragereinheit aus zumindest einem Wärmeübertrager. Die Wärmeübertragereinheit kann auch aus zwei, drei oder mehr Wärmeübertragern bestehen. Die Wärmeübertragereinheit weist Rohre auf, die von zumindest einem ersten Medium durchströmbar und von einem zweiten Medium umströmbar sind, so
15 daß ein Wärmeübertrag von dem zumindest einen ersten auf das zweite Medium oder umgekehrt möglich ist. Zu einer Vergrößerung der Wärmeübertragungsfläche sind zwischen den Rohren Wärmeübertragungsrippen angeordnet, die in thermischem Kontakt mit den Rohren sind.

- 20 Die Wärmeübertragereinheit weist auf zumindest einer Seite ein Seitenteil auf, das eine Grundplatte umfaßt, die an einem äußersten Rohr oder an einer äußersten Rippe anliegt. Insbesondere während eines Fertigungsprozesses, beispielsweise eines Lötprozesses, ist eine Stabilisierung eines von den Rohren und Wärmeübertragungsrippen gebildeten Rohr/Rippenblocks
25 durch das zumindest eine Seitenteil wünschenswert. Aus diesem Grund weist das Seitenteil zumindest eine Verstärkungsrippe auf. Vorzugsweise weist das Seitenteil zwei oder mehr Verstärkungsrippen auf.

- 30 Die Aufgabe der Erfindung wird vorteilhaft dadurch gelöst, daß zumindest eine Verstärkungsrippe durch ein umgeformtes Flächenmittelstück der Grundplatte des Seitenteils gebildet ist. Während der Fertigung des Seiten-

5 teils wird dazu ein Rand des Flächenmittelstückes abschnittsweise vorge-
schnitten, wonach das Flächenmittelstück aus der Ebene der Grundplatte
heraus umgeformt wird. Im Gegensatz zu einem vorbekannten Seitenteil, bei
dem Verstärkungsrippen aus umgeformten Flächenrandbereichen einer
Grundplatte gebildet sind, ist für die Herstellung des erfindungsgemäßen
Seitenteils eine Verwendung eines Blechbandes, dessen Breite der Breite
der Grundplatte entspricht, möglich. Aus diesem Grund ergibt sich eine vor-
teilhafte Materialersparnis, die eine Reduzierung der Materialkosten der
Wärmeübertragereinheit mit sich bringt.

10

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Un-
teransprüche.

15

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung verläuft zumindest eine Verstär-
kungsrippe in einer Längsrichtung des Seitenteils. Daraus resultiert eine
Versteifung des Seitenteils in der besagten Längsrichtung. In einer anderen
Ausführungsform verläuft zumindest eine Verstärkungsrippe in einer Quer-
richtung des Seitenteils, so daß das Seitenteil in der Querrichtung versteift
ist.

20

Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist zumindest eine der Verstärkungs-
rippen mit zumindest einem Befestigungsmittel versehen. Besonders bevor-
zugt ist das Befestigungsmittel durch eine umgeformte Verstärkungsrippe
oder durch einen umgeformten Teil einer Verstärkungsrippe gebildet. Da-
25 durch wird eine Befestigung weiterer Vorrichtungen, beispielsweise eines
Trockners, an der Wärmeübertragereinheit ohne zusätzlichen Materialauf-
wand möglich. Ebenso sind Befestigungsmittel denkbar, mit denen die Wär-
meübertragereinheit in einen Motorraum eines Kraftfahrzeugs montierbar ist.

30

Gemäß einer bevorzugten Ausbildung weist das Seitenteil zumindest einen
Dehnungsabschnitt auf. Der Dehnungsabschnitt ist durch einen oder mehre-

re Durchbrüche und mehrere an die Durchbrüche angrenzende Stege gebildet, wobei die Durchbrüche vorteilhafterweise miteinander fluchten. Zumindest ein Durchbruch ist dabei durch die Umformung eines Flächenmittelstückes aus der Grundplattenebene heraus entstanden und korrespondiert somit mit dem betreffenden Flächenmittelstück. Dies bedeutet, daß jeweils eine Verstärkungsrippe und ein mit ihr korrespondierender Durchbruch aneinander angrenzen.

Besonders bevorzugt weisen die Stege faltenartige Sicken auf. Dadurch ergibt sich eine besonders große Dehnbarkeit des Seitenteils im Bereich des durch die Durchbrüche und Stege gebildeten Dehnungsabschnittes.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im einzelnen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Seitenteil in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 ein Seitenteil in Querschnittsdarstellung,

Fig. 3 zwei Metallbleche in Aufsichtsdarstellung,

Fig. 4 einen Wärmeübertrager in perspektivischer Darstellung,

Fig. 5 eine Wärmeübertragereinheit in perspektivischer Darstellung,

Fig. 6 ein Seitenteil in perspektivischer Darstellung,

Fig. 7 ein Seitenteil in perspektivischer Darstellung und

Fig. 8 einen Ausschnitt eines Seitenteils.

In Fig. 1 und Fig. 2 ist ein Seitenteil 100 in einer perspektivischen Ansicht beziehungsweise in einem Querschnitt dargestellt, wobei identische Merkmale in beiden Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Das Seitenteil 100 umfaßt eine Grundplatte 110 sowie zwei Verstärkungsrippen 120 und 130. Die Verstärkungsrippen 120, 130 bestehen dabei aus Flächenmittelstücken der Grundplatte 110, die aus der Ebene der Grundplatte 110 herausgeformt sind. Beispielsweise das rechteckförmige Flächenmittelstück 120 ist zu diesem Zweck an drei Kanten 140, 150 und 160 ausgeschnitten und entlang einer Kante 170 derart geknickt, daß das Flächenmittelstück 120 in etwa senkrecht zu der Grundplatte 110 steht. Durch dieses "Aufstellen" des Flächenmittelstücks 120 verbleibt in der Grundplatte 110 ein Durchbruch 180. Desweiteren weisen die Verstärkungsrippen 120, 130 Durchbrüche 190, 200 auf, die für eine Aufnahme von nicht gezeigten Stiften vorgesehen sind, wobei die Stifte zusammen mit ebenfalls nicht gezeigten Spannbändern als Spannvorrichtung für eine Wärmeübertragerfertigung dienen.

Bei einem weiteren, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel wird der Wärmeübertrager während seiner Fertigung, insbesondere während eines Lötprozesses nicht mit Spannbändern, sondern mit Hilfe eines sogenannten Spannkäfigs zusammengehalten. Die Stifte zum Halten der Spannbänder entfallen dann und es sind auch keine entsprechenden Durchbrüche vorhanden.

In Fig. 3 sind ein Blechband 300 zur Herstellung eines Seitenteils für einen Wärmeübertrager nach dem Stand der Technik und ein Blechband 400 für die Herstellung eines Seitenteils gemäß der vorliegenden Erfindung einander gegenübergestellt. Die aus den Blechbändern 300, 400 zu fertigenden Seitenteile sollen dabei jeweils eine Breite b und Verstärkungsrippen mit einer Höhe H aufweisen. Das Blechband weist hierzu eine Breite $b + 2 h$ auf, wo-

bei eine Grundplatte des späteren Seitenteils durch einen mittleren Bereich 310 mit der Breite b gebildet wird. Randbereiche 320 und 330 werden entlang der gebrochen dargestellten Umformkanten 340 bzw. 350 aus der Zeichenebene von Fig. 3 herausgeformt und dienen der Bildung von Verstärkungsrippen des späteren Seitenteils. Des weiteren weist das bereits vorge-
5 stanzte Blechband 300 einen Fortsatz 360 auf, der für eine Verbindung zu einem Wasserkasten vorgesehen ist.

Das Blechband 400 bildet dagegen mit seiner vollen Breite b die Grundplatte 410 eines späteren Seitenteils. Zur Bildung von Verstärkungsrippen werden Flächenmittelstücke 420 und 430 der Grundplatte 410 entlang der Kanten 440, 450 bzw. 460, 470 ausgeschnitten und entlang der Umformkanten 480 bzw. 490 aus der Zeichenebene von Fig. 3 herausgeformt. Die Breite h der
10 Flächenmittelstücke 420 und 430 entspricht dabei der Höhe der späteren Verstärkungsrippen. Wie das Blechband 300 weist auch das vorgestanzte
15 Blechband 400 einen Fortsatz 495 für eine Verbindung des späteren Seitenteils mit einem Wasserkasten auf.

Durch diese Gegenüberstellung wird deutlich, daß ein Wärmeübertrager mit
20 einem Seitenteil gemäß der vorliegenden Erfindung mit einem geringeren Materialaufwand herstellbar ist wie ein Wärmeübertrager mit einem Seitenteil gemäß dem Stand der Technik. Auf wesentliche funktionelle Merkmale, wie beispielsweise die für eine Abdeckung von Wärmeübertragungsrippen zur
Verfügung stehende Breite der Grundplatte oder die Versteifung durch Ver-
25 stärkungsrippen, muß dabei nicht verzichtet werden.

Fig. 4 zeigt als Ausführungsbeispiel einen Kühlmittelkühler 500 für den Ein-
satz in einem Kraftfahrzeug. Der Kühlmittelkühler 500 weist einen
Rohr/Rippenblock 510 mit Rohren 520 und Wellrippen 530 auf. Die Enden
30 der Rohre 520 münden auf zwei gegenüberliegenden Seiten des Rohr/Rippenblocks 510 in Sammelkästen 540 bzw. 550. Die Sammelkästen

540 bzw. 550 sind auf ihren Stirnseiten 555 bzw. 558 verschlossen. Für eine Zu- bzw. Abführung des Kühlmittels weisen die Sammelkästen 540 bzw. 550 eine Eintrittsöffnung 560 und eine Austrittsöffnung 570 auf. Insbesondere zum Schutz der äußersten Wellrippe 580 ist der Rohr/Rippenblock 510 auf beiden Seiten mit Seitenteilen 590 eingefast. Die Funktionsweise des Kühlmittelkühlers stellt sich wie folgt dar. Das von einem Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs kommende Kühlmittel strömt durch die Eintrittsöffnung 560 in den Wasserkasten 540 und wird dort auf die Rohre 520 verteilt. Nach dem Durchströmen des Rohr/Rippenblocks 510 wird das Kühlmittel in dem Wasserkasten 550 gesammelt und durch die Austrittsöffnung 570 in den Kühlmittelkreislauf des Kraftfahrzeugs zurückgeführt. Zur Kühlung des Kühlmittels wird Umgebungsluft derart durch den Rohr/Rippenblock 510 geleitet, daß die Rohre 520 und die Rippen 530 von der Kühlluft umströmt werden. Die Wellrippen 530 dienen dabei einer Vergrößerung der Wärmeübertragungsfläche und sind für einen besseren Wärmeübergang mit den Rohren 520 verlötet.

Um während des Lötprozesses ein Auseinanderfallen des Rohr/Rippenblocks 510 zu verhindern, ist es notwendig, die Rohre 520 und die Rippen 530 einzuspannen. Dies wird mit sogenannten Spannbändern bewerkstelligt. Genauso gut können die Rohre, Rippen und Seitenteile auch mit Hilfe eines Spannrahmens oder Spannkäfigs, der auf dem Seitenteil aufliegt, eingespannt werden. Als Schutz vor unerwünschten Verformungen wird die äußerste Wellrippe 580 während des Spannvorgangs, also auch während des Lötprozesses, mit Hilfe des Seitenteils 590 abgedeckt. Zwecks einer Versteifung gegenüber ungewünschten Verformungen seinerseits ist das Seitenteil 590 mit Verstärkungsrippen 600 und 610 versehen. Diese Verstärkungsrippen 600, 610 sind durch umgeformte Flächenmittelstücke einer Grundplatte 620 des Seitenteils 590 gebildet, wodurch eine Material- und damit Kostenersparnis erreicht wird.

Als Weiterbildung des vorangegangenen Ausführungsbeispiels zeigt Fig. 5 eine Wärmeübertragereinheit 700, bestehend aus zwei Wärmeübertragern, nämlich einem Kühlmittelkühler 710 und einem Kondensator 720. In Aufbau und Funktionsweise unterscheidet sich der Kühlmittelkühler 710 nicht wesentlich von dem in Fig. 4 abgebildeten Kühlmittelkühler, weshalb hier auf eine eingehende Beschreibung verzichtet wird. Der Kondensator 720 umfaßt ebenfalls im wesentlichen zwei Sammelkästen 730 und 740 und einen dazwischenliegenden, nicht sichtbaren Rohr/Rippenblock, der die als Sammelrohre ausgebildeten Sammelkästen 730 und 740 miteinander verbindet. Der Kondensator 720 ist derart neben dem Kühlmittelkühler 710 angeordnet, daß Kühlluft zuerst den Kondensator 720 und unmittelbar anschließend den Kühlmittelkühler 710 durchströmt. Der Kondensator 720 dient der Kühlung eines Kältemittels eines Klimakreislaufs, wobei das Kältemittel in dem Kondensator zur Kondensation gebracht wird. Die Rohre 750 des Kühlmittelkühlers sind, in Hauptströmungsrichtung der Kühlluft gesehen, fluchtend hinter den Rohren des Kondensators angeordnet, so daß eine gemeinsame Verwendung von durchgehenden Wellrippen 760 möglich ist. Die Wellrippen 760 erstrecken sich demnach von einer Anströmseite des Kondensators bis zu einer Abströmseite des Kühlmittelkühlers.

Zum Schutz der äußersten Wellrippe 770 ist ein Seitenteil 780 vorgesehen, das sich ebenfalls von der Anströmseite des Kondensators bis zur Abströmseite des Kühlmittelkühlers erstreckt. Das Seitenteil 780 ist mit zwei Verstärkungsrippen 790 und 800 versteift, wobei die Verstärkungsrippen 790 und 800 aus Flächenmittelstücken einer Grundplatte 810 des Seitenteils 780 gebildet sind. Auf einer dem Seitenteil 780 gegenüberliegenden Seite der Wärmeübertragereinheit 700 ist ebenfalls ein Seitenteil angeordnet, von dem in Fig. 5 allerdings nur eine Seitenkante 820 zu sehen ist. Der gemeinsame Rohr/Rippenblock 830 von Kühlmittelkühler 710 und Kondensator 720 ist damit in einem einzigen Arbeitsschritt von beiden Seiten mit den gemeinsa-

men Seitenteilen 780 bzw. 820 vorspannbar und in einem weiteren Arbeitsschritt lötbar.

5 Bei weiteren, nicht gezeigten Ausführungsbeispielen besteht die Wärmeübertragereinheit aus einem Hoch- und einem Niedertemperaturkühler beziehungsweise aus einem Ölkühler und einem Kondensator, wobei der Ölkühler gegebenenfalls ein Getriebeölkühler ist. Andere Kombinationen aus beliebigen Wärmeübertragern sind genauso gut denkbar.

10 Darüberhinaus ist es möglich, aus drei oder mehr Einzelwärmeübertragern bestehende Wärmeübertragereinheiten mit einem oder mehreren, vorzugsweise zwei erfindungsgemäßen Seitenteilen zu versehen, wobei wiederum beliebige Wärmeübertrager als Einzelwärmeübertrager in Frage kommen.

15 **Fig. 6** zeigt ein weiteres Beispiel für ein Seitenteil 900, das eine Grundplatte 910 und Verstärkungsrippen 920, 930 und 940 umfaßt. Die Verstärkungsrippen 920, 930 und 940 korrespondieren dabei mit Durchbrüchen 950, 960 bzw. 970, die gerade den Flächenmittelstücken der Grundplatte 910 entsprechen, aus denen die Verstärkungsrippen 920, 930 bzw. 940 durch gezieltes Umformen gebildet sind. Die Umformung kann dabei, wie bei den Verstärkungsrippen 920 und 930, in paralleler Art und Weise, aber auch, wie bei den Verstärkungsrippen 930 und 940, in antiparalleler Art und Weise erfolgen. Nicht gezeigte Spannstifte sind, ähnlich wie bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1, durch Durchbrüche 980, 990 und 1000 durchführbar, so daß
20 eine das Seitenteil 900 aufweisende Wärmeübertragereinheit mittels ebenfalls nicht gezeigter Spannbänder während eines Fertigungsprozesses spannbar ist.
25

30 Bei einem weiteren, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel wird der Wärmeübertrager während seiner Fertigung, insbesondere während eines Lötprozesses nicht mit Spannbändern, sondern mit Hilfe eines sogenannten

Spannkäfigs zusammengehalten. Die Stifte zum Halten der Spannbänder entfallen dann und es sind auch keine entsprechenden Durchbrüche vorhanden.

5 In Fig. 7 ist ein Seitenteil 1100 für eine nicht gezeigte Wärmeübertragereinheit mit zwei verschiedenen Wärmeübertragern in perspektivischer Ansicht dargestellt. Das Seitenteil 1100 weist zwischen einem Bereich 1110, der einem ersten Wärmeübertrager zugeordnet ist, und einem Bereich 1120, der einem zweiten Wärmeübertrager zugeordnet ist, einen Dehnungsabschnitt 1125 auf. Die Dehnbarkeit in dem Dehnungsbereich 1125 wird mittels Durchbrüchen 1130 bewerkstelligt, so daß die Bereiche 1110 und 1120 nur durch Stege 1140 miteinander verbunden sind, wobei die Stege 1140 für eine verbesserte Dehnbarkeit in gebogener Form ausgestaltet sind. Die Durchbrüche 1130 korrespondieren dabei mit Verstärkungsrippen 1150, die 10 durch ein Ausschneiden von Flächenmittelstücken 1130 an jeweils drei Seiten und anschließendes Umformen entlang einer jeweils vierten Seitenkante aus der Ebene einer Grundplatte 1155 des Seitenteils 1100 heraus gebildet sind. Zusätzlich wird das Seitenteil 1100 mit Hilfe von weiteren Verstärkungsrippen 1160 und 1170 versteift, wobei die Verstärkungsrippe 1170 des weiteren Halterungen 1190 mit Befestigungsösen 1200 aufweist. Die Verstärkungsrippen 1160 und 1170 sind dabei im Gegensatz zu den Verstärkungsrippen 1150, die durch umgeformte Flächenmittelstücke der Grundplatte 1155 gebildet sind, durch umgeformte Flächenrandstücke der Grundplatte 1155 des Seitenteils 1100 gebildet.

25 Darüberhinaus weist das Seitenteil 1100 an seinen Enden Fortsätze 1210 und 1220 auf, die der Deckelung von nicht gezeigten Wasserkästen eines der beiden Wärmeübertrager einer nicht gezeigten Wärmeübertragereinheit, für die das Seitenteil 1100 vorgesehen ist, dienen. Zur Verringerung von mechanischen Belastungen, beispielsweise durch thermische Spannungen, 30

weist das Seitenteil 1100 zwei Dehnbereiche 1230 und 1240 auf, die im wesentlichen durch Durchbrüche 1250 bzw. 1260 gebildet sind.

Bei einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel korrespondieren die Durchbrüche 1250 und 1260 mit Verstärkungsrippen, die unmittelbar an die Durchbrüche 1250 bzw. 1260 angrenzen und durch Umformen von Flächenmittelstücken der Grundplatte 1155 des Seitenteils 1100 gebildet sind, wobei die Aussparungen 1250 und 1260 gerade durch die Umformung dieser Flächenmittelstücke entstanden sind.

Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt eines Seitenteils 1300 mit verschiedenen Verstärkungsrippen 1310 beziehungsweise 1320 und dazu korrespondierenden freigeschnittenen Flächenmittelstücken 1330 beziehungsweise 1340. Die Verstärkungsrippen 1310 verlaufen in Längsrichtung des Seitenteils 1300 und weisen Durchbrüche 1350 für einen Spannstift auf, während die Verstärkungsrippen 1320 in einem Winkel α zur Längsrichtung des Seitenteils 1300 verlaufen und keine Durchbrüche aufweisen. Prinzipiell sind die Verstärkungsrippen 1320 ebenso mit Durchbrüchen für Spannstifte versehbar.

Die Verstärkungsrippen 1320 verlaufen in einem Winkel α von ungefähr 10° zur Längsrichtung des Seitenteils, wodurch sich eine günstige Geometrie der Verstärkungsrippen ergibt, bei der in Bereichen 1360 vier Verstärkungsrippen nebeneinander liegen, so daß eine besonders hohe Stabilität des Seitenteils 1300 zumindest in diesen Bereichen 1360 resultiert. Bei anderen Ausführungsbeispielen kann der Winkel α beliebig zwischen 0° und 90° liegen.

Patentansprüche

- 5 1. Wärmeübertragereinheit, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, bestehend aus zumindest einem Wärmeübertrager, mit Rohren und Wärmeübertragungsrippen, und mit zumindest einem Seitenteil, das eine Grundplatte und zumindest eine Verstärkungsrippe umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Verstärkungsrippe durch ein umgeformtes Flächenmittelstück der Grundplatte gebildet ist.
- 10
2. Wärmeübertragereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Verstärkungsrippe in einer Längsrichtung des Seitenteils verläuft.
- 15
3. Wärmeübertragereinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Verstärkungsrippe in einer Querrichtung des Seitenteils verläuft.
- 20
4. Wärmeübertragereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Verstärkungsrippe in einem Winkel α mit $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ zu einer Längsrichtung des Seitenteils verläuft.
- 25
5. Wärmeübertragereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Verstärkungsrippe mit zumindest einem Befestigungsmittel versehen ist.

6. Wärmeübertragereinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das zumindest eine Befestigungsmittel durch eine zumindest teilweise umgeformte Verstärkungsrippe gebildet ist.

5. 7. Wärmeübertragereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Seitenteil zumindest einen Dehnungsabschnitt aufweist, der durch einen oder mehrere, insbesondere miteinander fluchtende, Durchbrüche und mehrere an die Durchbrüche angrenzende Stege gebildet ist, wobei zumindest ein Durchbruch mit einem zu einer Verstärkungsrippe umgeformten Flächenmittelstück der Grundplatte korrespondiert.

8. Wärmeübertragereinheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege faltenartige Sicken aufweisen.

Z u s a m m e n f a s s u n g

5

Die Erfindung betrifft eine Wärmeübertragereinheit mit Rohren, Rippen und einem Verstärkungsrippen aufweisenden Seitenteil.

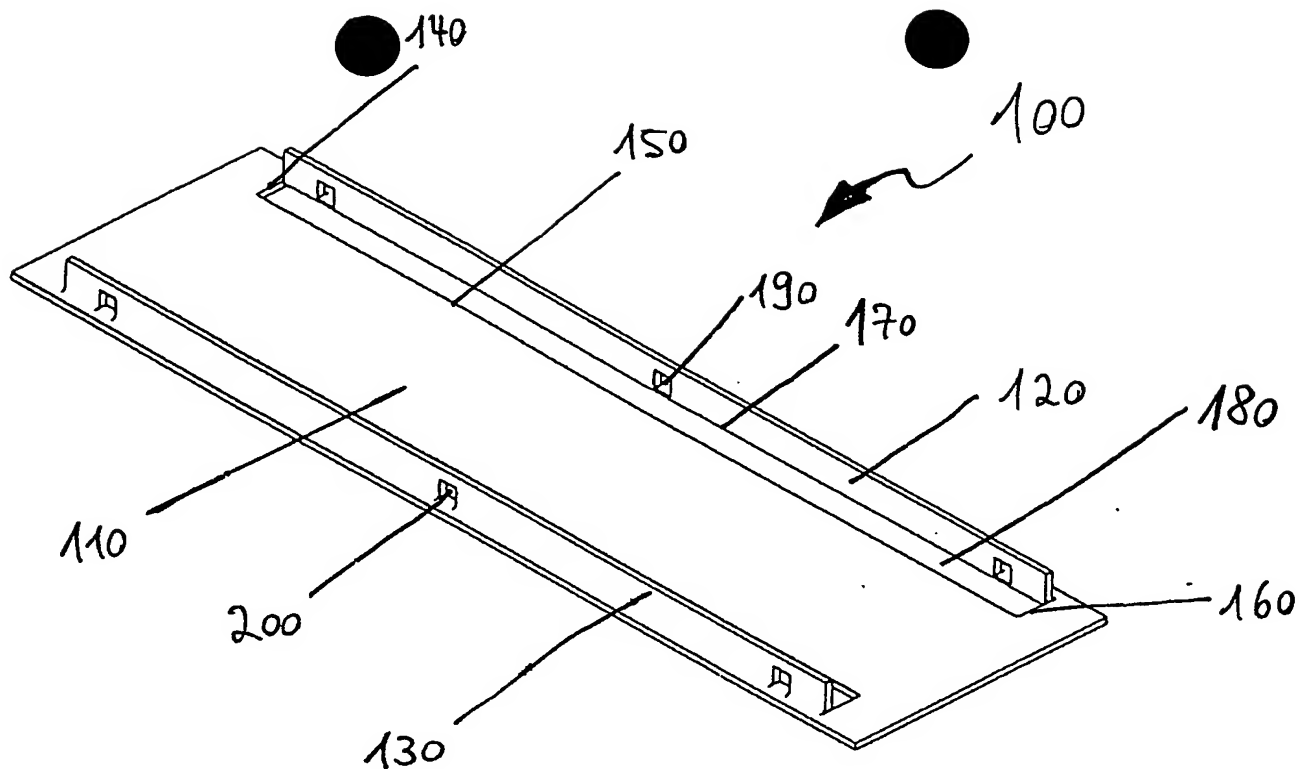


Fig. 1

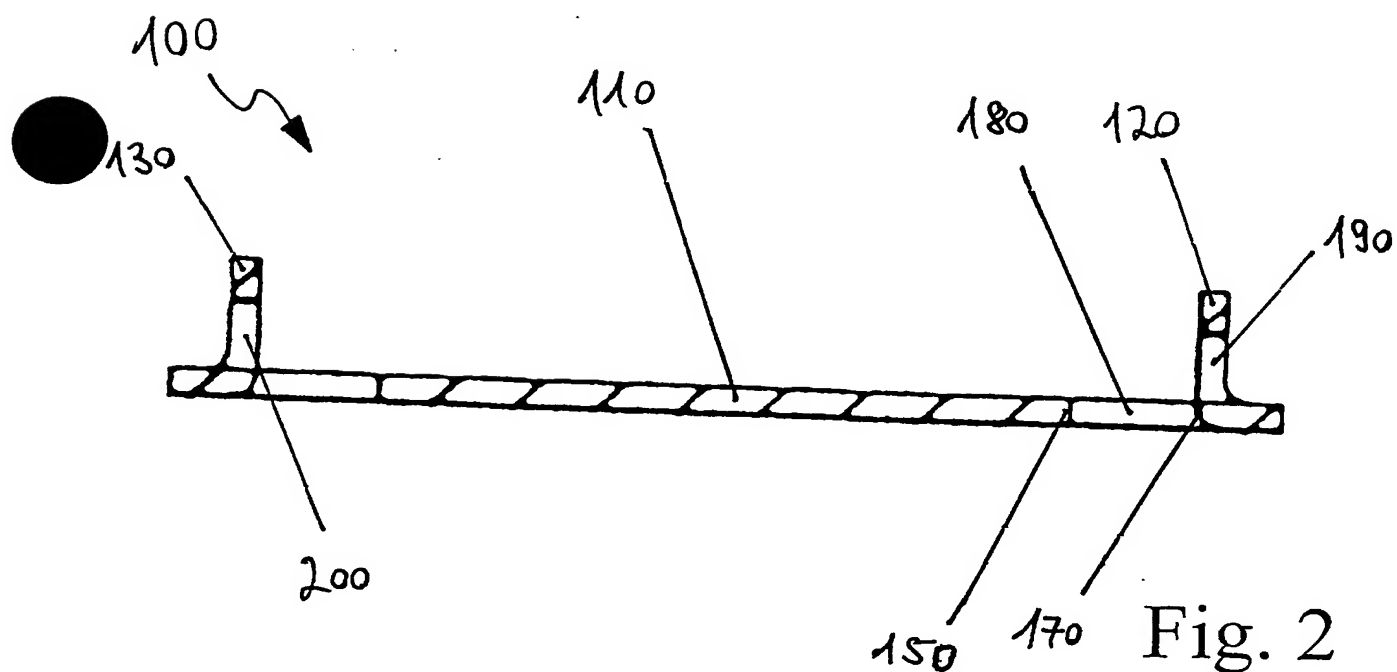


Fig. 2

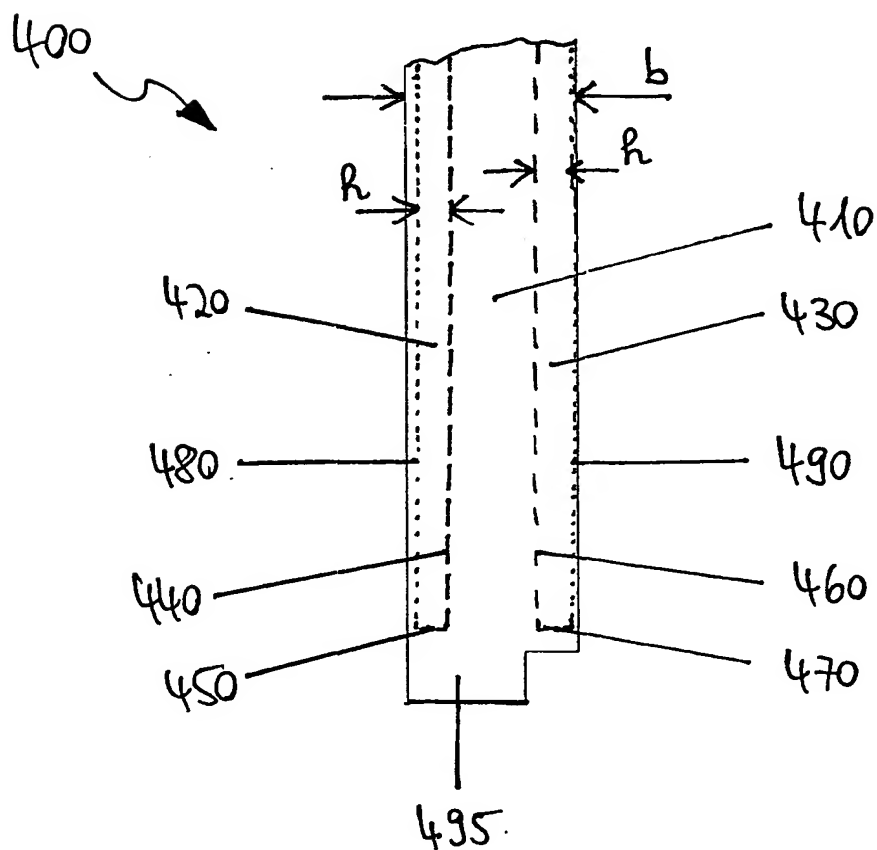
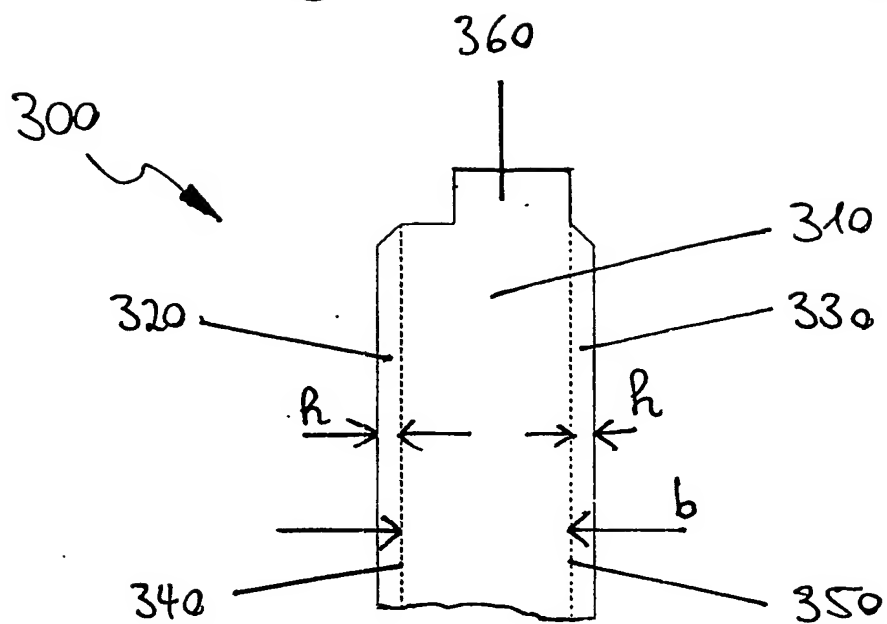


Fig. 3

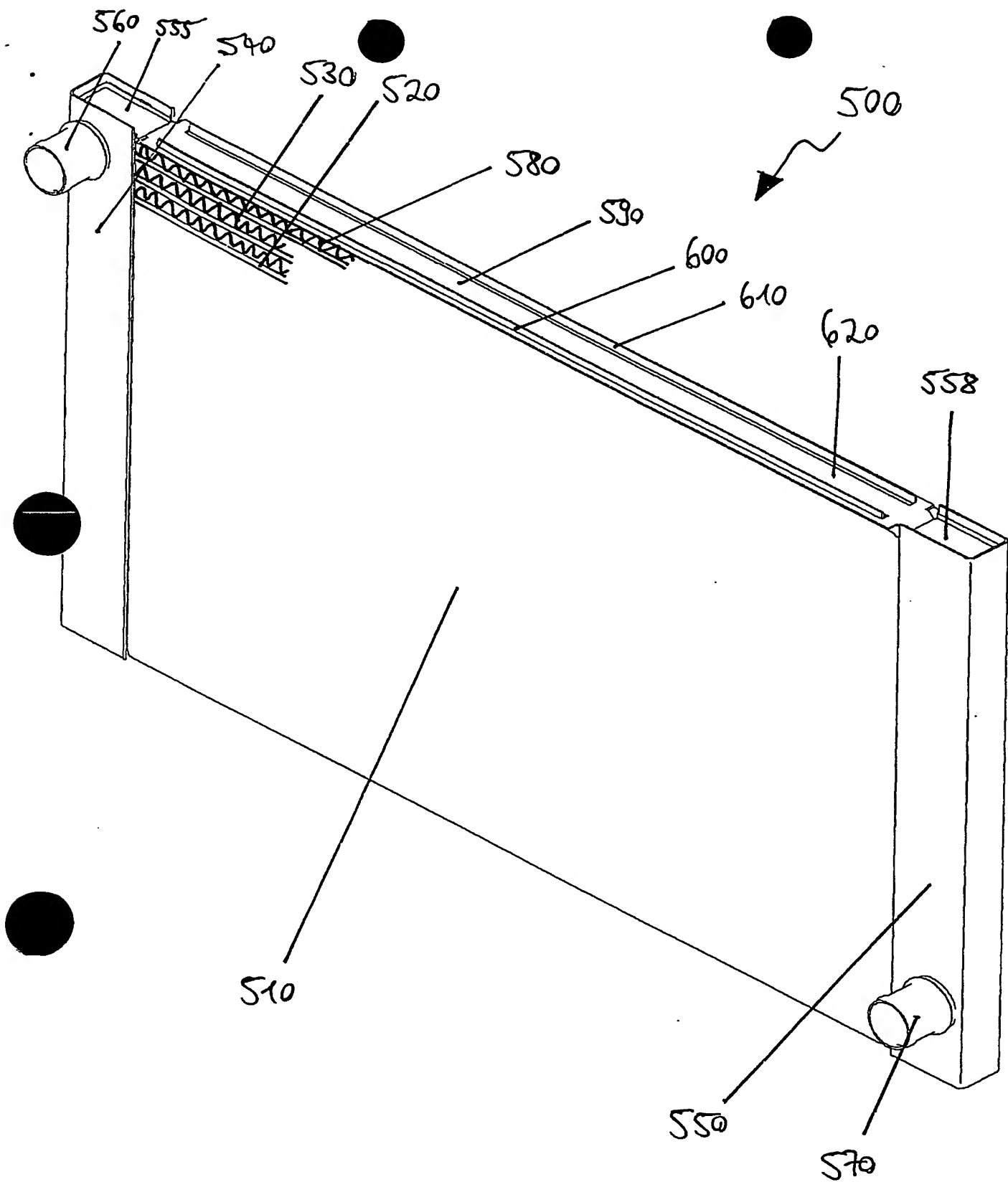


Fig. 4

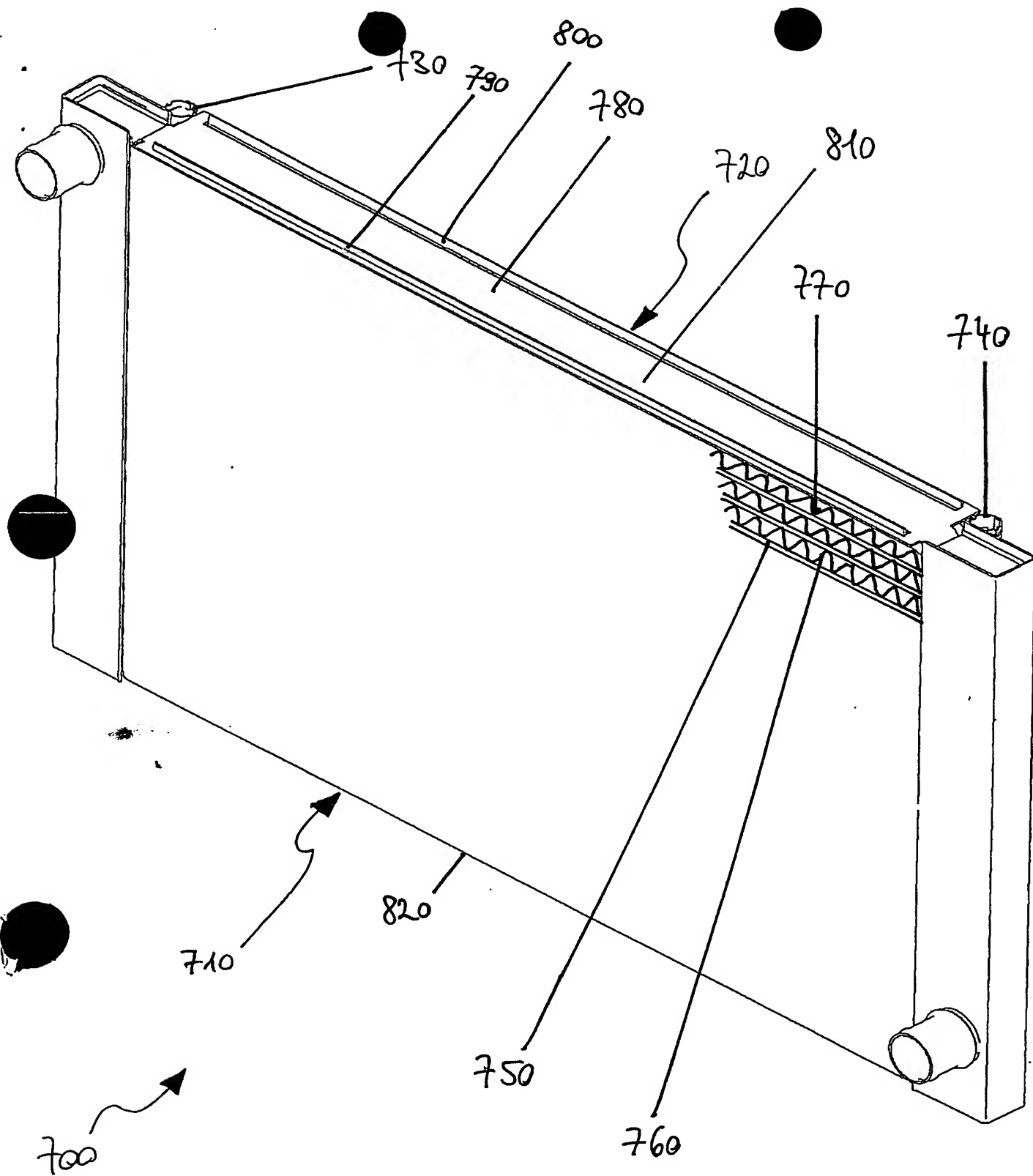
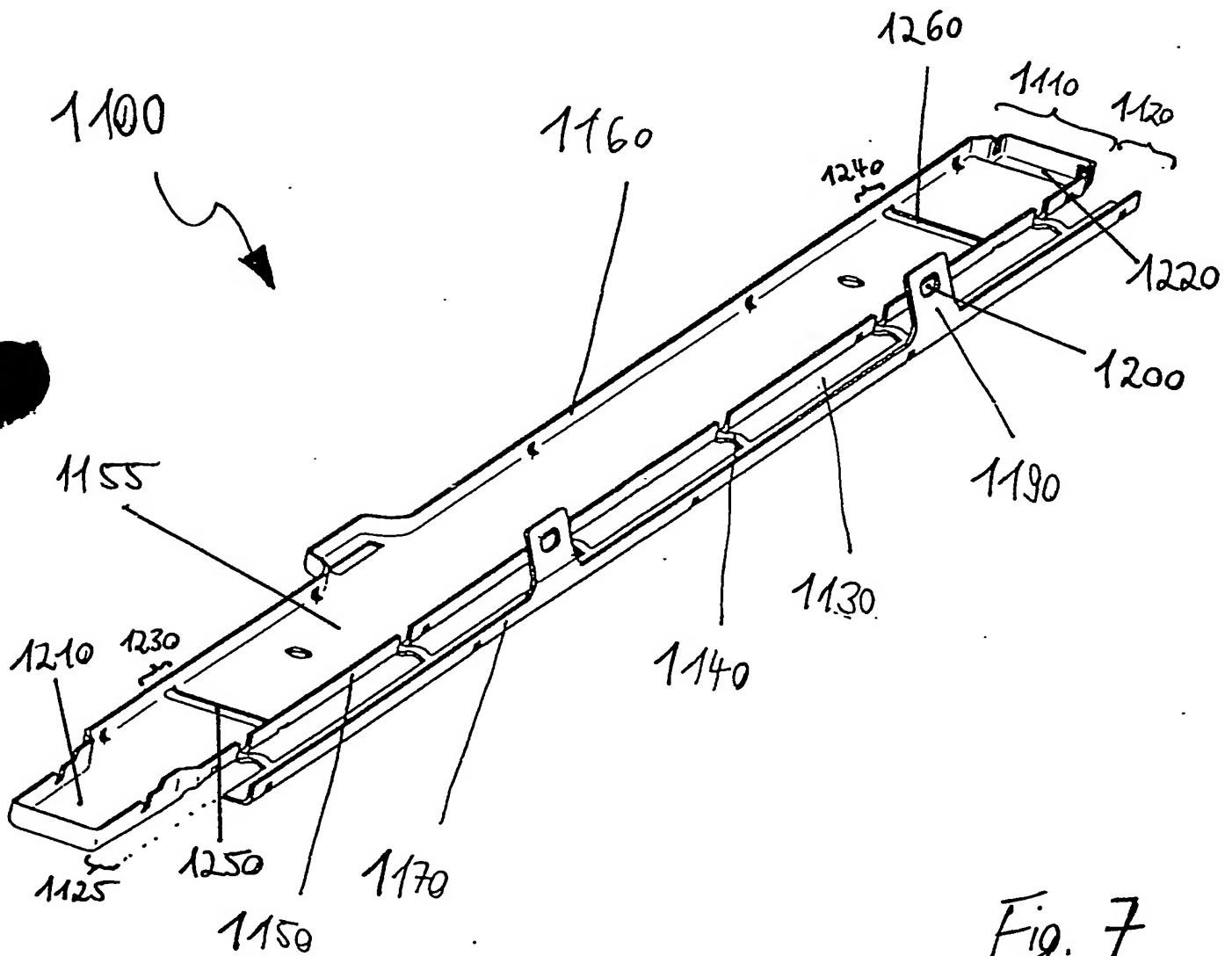
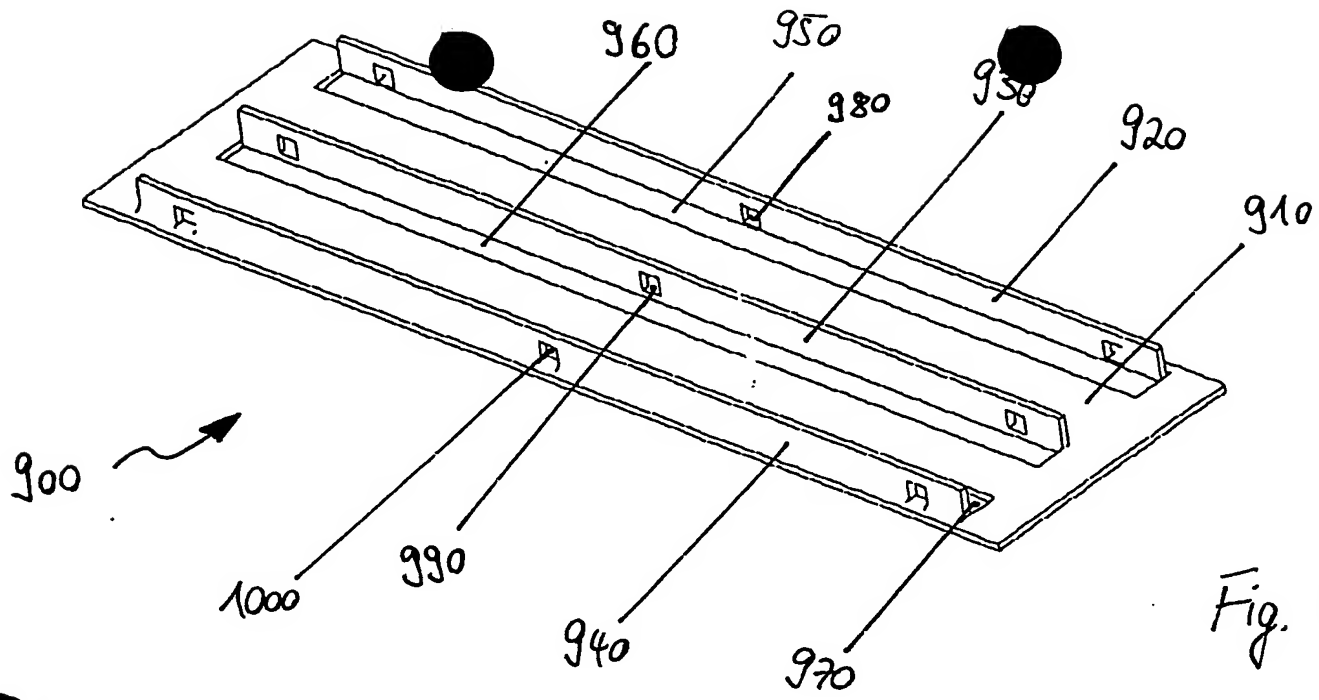


Fig. 5



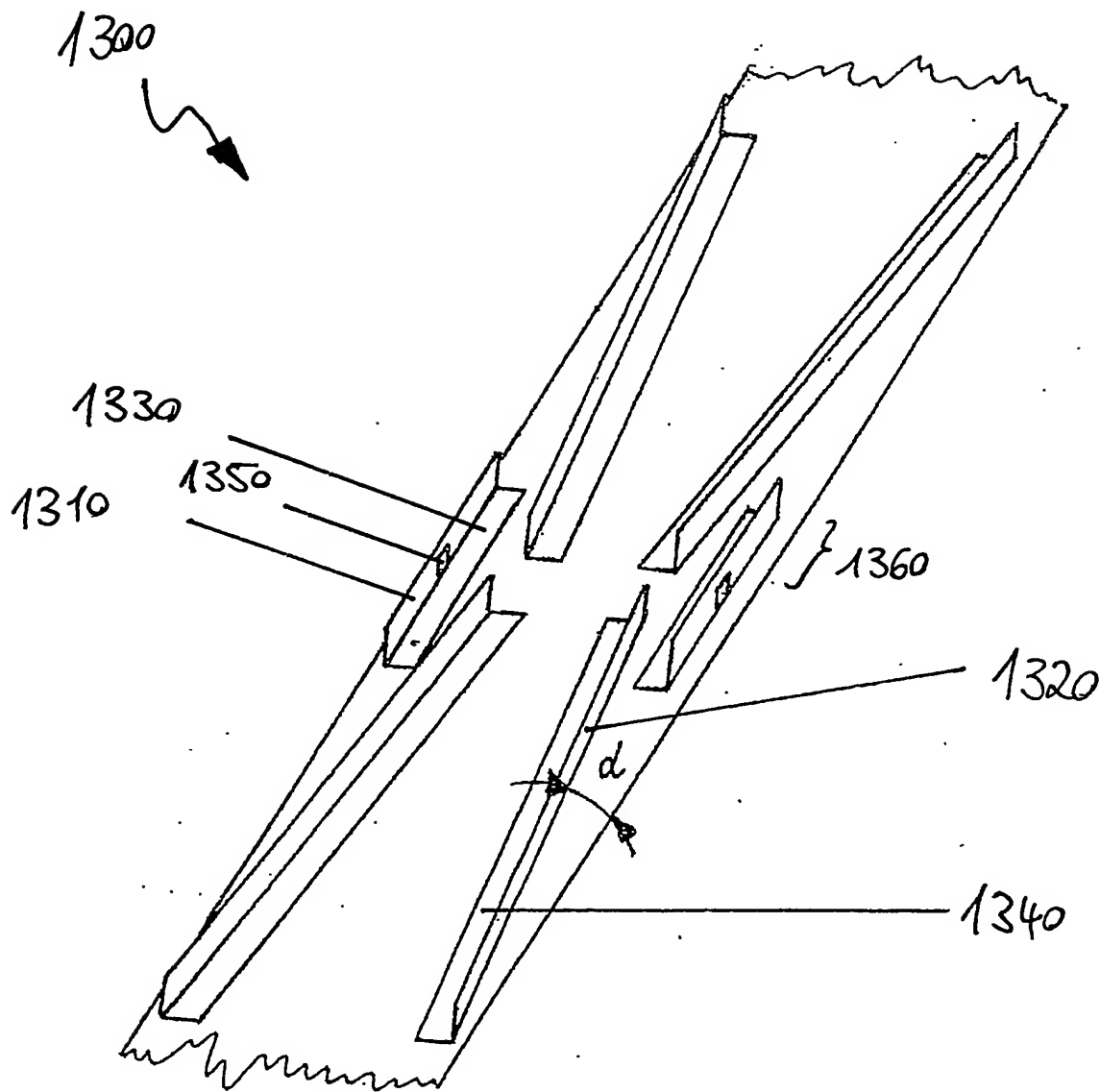


Fig. 8